

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

132

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :

G05B 19/418

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/35275

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum:

13. August 1998 (13.08.98)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/00456

(22) Internationales Anmeldedatum: 28. Januar 1998 (28.01.98)

(30) Prioritätsdaten:  
97102093.8 10. Februar 1997 (10.02.97) EP

(34) Länder für die regionale oder  
internationale Anmeldung eingereicht  
worden ist: DE usw.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS  
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,  
D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STEINDL, Günter [DE/DE];  
Barbarastrasse 13A, D-92284 Poppenricht (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CN, CZ, HU, ID, JP, KR, PL, SG, US,  
europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB,  
GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

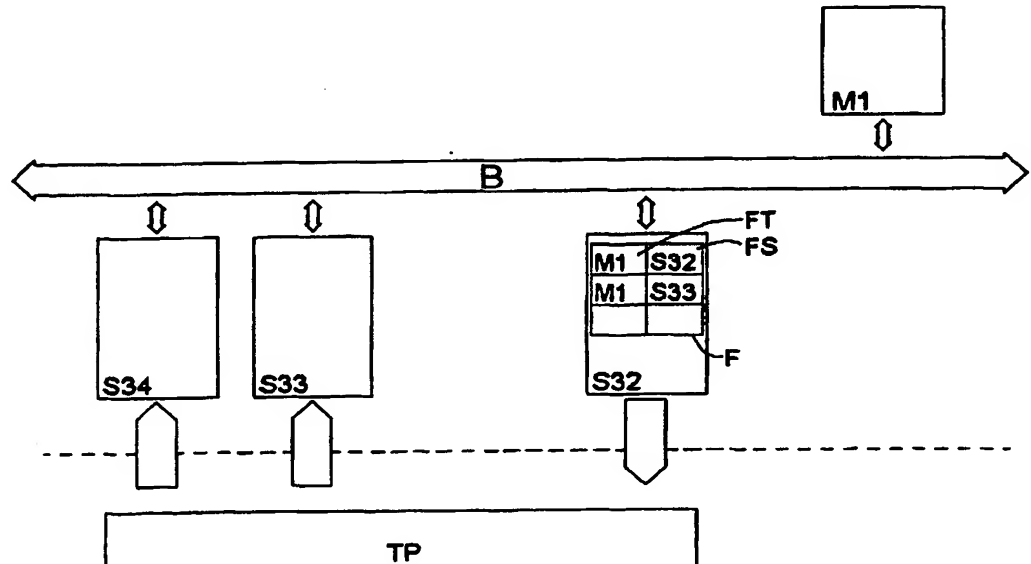
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: AUDIO-ACTIVE COMMUNICATION STATIONS, COMMUNICATION METHOD AND COMMUNICATION SYSTEM  
WITH AUDIO-ACTIVE COMMUNICATION STATIONS

(54) Bezeichnung: HÖRAKTIVER KOMMUNIKATIONSTEILNEHMER, KOMMUNIKATIONSVERFAHREN UND KOMMUNIKA-  
TIONSSYSTEM MIT HÖRAKTIVEN KOMMUNIKATIONSTEILNEHMERN

(57) Abstract

The invention relates to a communication station (S32-S34), which as a passive station in a communication system which is not authorized to transmit but listens in on all communication processes and can receive only data (D) actually intended for it, which fact can be conclusively verified by means of a destination point code (T) assigned to the data (D). According to the invention, said communication station is additionally upgraded to receive data (D), the destination (T) and originating point code (S) of which matches an entry (FT, FS) in a filter table (F) provided for in a communication station (S32-S34) which has been upgraded in accordance with the invention.



BEST AVAILABLE COPY

### (57) Zusammenfassung

Ein Kommunikationsteilnehmer (S32-S34), der als passiver Teilnehmer eines Kommunikationssystems keine eigene Sendeberechtigung hat, jedoch sämtliche Kommunikationsvorgänge mithört und lediglich solche Daten (D) empfangen kann, die auch für ihn bestimmt sind, was anhand einer den Daten (D) zugeordneten Zielkennung (T) zweifelsfrei erkennbar ist, ist gemäß der Erfindung ertüchtigt, zusätzlich auch solche Daten (D) zu empfangen, deren Ziel- (T) und Ursprungskennung (S) mit einem Eintrag (FT, FS) einer im gemäß der Erfindung ertüchtigten Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) vorgesehenen Filtertabelle (F) übereinstimmt.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                              |    |                                   |    |   |    |                                |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|---|----|--------------------------------|
| AL | Albanien                     | ES | Spanien                           | LS | Lesotho   | SI | Slowenien                      |
| AM | Armenien                     | FI | Finnland                          | LT | Litauen   | SK | Slowakei                       |
| AT | Österreich                   | FR | Frankreich                        | LU | Luxemburg                                       | SN | Senegal                        |
| AU | Australien                   | GA | Gabun                             | LV | Lettland  | SZ | Swasiland                      |
| AZ | Aserbaidshan                 | GB | Vereinigtes Königreich            | MC | Monaco  | TD | Tschad                         |
| BA | Bosnien-Herzegowina          | GE | Georgien                          | MD | Republik Moldau                                 | TG | Togo                           |
| BB | Barbados                     | GH | Ghana                             | MG | Madagaskar                                      | TJ | Tadschikistan                  |
| BE | Belgien                      | GN | Guinea                            | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan                   |
| BF | Burkina Faso                 | GR | Griechenland                      | ML | Mali  | TR | Türkei                         |
| BG | Bulgarien                    | HU | Ungarn                            | MN | Mongolei  | TT | Trinidad und Tobago            |
| BJ | Benin                        | IE | Irland                            | MR | Mauretanien                                     | UA | Ukraine                        |
| BR | Brasilien                    | IL | Israel                            | MW | Malawi  | UG | Uganda                         |
| BY | Belarus                      | IS | Island                            | MX | Mexiko  | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada                       | IT | Italien                           | NE | Niger   | UZ | Usbekistan                     |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan                             | NL | Niederlande                                     | VN | Vietnam                        |
| CG | Kongo                        | KE | Kenia                             | NO | Norwegen  | YU | Jugoslawien                    |
| CH | Schweiz                      | KG | Kirgisistan                       | NZ | Neuseeland                                      | ZW | Zimbabwe                       |
| CI | Côte d'Ivoire                | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen   |    |                                |
| CM | Kamerun                      | KR | Republik Korea                    | PT | Portugal  |    |                                |
| CN | China                        | KZ | Kasachstan                        | RO | Rumänien  |    |                                |
| CU | Kuba                         | LC | St. Lucia                         | RU | Russische Föderation                            |    |                                |
| CZ | Tschechische Republik        | LI | Liechtenstein                     | SD | Sudan   |    |                                |
| DE | Deutschland                  | LK | Sri Lanka                         | SE | Schweden  |    |                                |
| DK | Dänemark                     | LR | Liberia                           | SG | Singapur  |    |                                |
| EE | Estland                      |    |                                   |    |   |    |                                |

## Beschreibung

Höraktiver Kommunikationsteilnehmer, Kommunikationsverfahren  
und Kommunikationssystem mit höraktiven Kommunikationsteil-  
nehmern

Kommunikationssysteme, wie z.B. der Profibus, wie er in den  
DIN Normen 19245 T1 bzw. 19245 T2 und in dem Dokument Peter  
Neumann: Kommunikationssysteme in der Automatisierungstech-  
nik, Verlag Technik, Berlin beschrieben ist, dienen der Rea-  
lisierung des Informationsaustausches zwischen unterschiedli-  
chen Teilsystemen einer technischen Anlage.

Eine Besonderheit nimmt in diesem Zusammenhang der Echtzeit-  
datenaustausch, wie er z.B. zur Prozeßüberwachung oder zur  
automatischen Steuerung technischer Systeme gefordert ist,  
ein. Der Profibus (**Process Field Bus**) ist ein Normungsvorha-  
ben, das von Automatisierungsfirmen und wissenschaftlichen  
Einrichtungen der Bundesrepublik Deutschland realisiert wird.

Der Profibus ist ein Feldebussystem und dient damit im engeren  
Sinne der standardisierten Verbindung von Automatisierungsge-  
räten im Feldebereich.

Einsatzgebiete für den Profibus sind z.B. der autarke Einsatz  
als Prozeßdatenbussystem für Automatisierungsvorhaben oder  
als unterlagerte Kommunikationsebene in Prozeßleitsystemen.  
Als Kommunikations- oder Busteilnehmer kommen damit gleicher-  
maßen speicherprogrammierbare Steuerungen, numerische Steue-  
rungen, dezentrale Automatisierungsgerät oder busfähige Sen-  
soren bzw. Aktoren in Betracht.

Jeder Busteilnehmer ist ein Endgerät des Kommunikationssy-  
stems. Als solches weist es ein Kommunikationsmittel auf,  
welches den Anschluß des Teilnehmers an das Kommunikationssy-

stem, den Bus, ermöglicht. Das Kommunikationsmittel, das einen eigenen Prozessor oder einen sogenannten ASIC aufweisen kann, steuert im wesentlichen unabhängig von den sonstigen Aktionen des Teilnehmers die Übertragungsvorgänge.

5

Der Datenaustausch zwischen Kommunikationsmittel und Endgerät erfolgt beispielsweise dadurch, daß ein Teil des Speichers des Endgerätes quasi als „Fenster“ auf den im Kommunikationsmittel vorgesehenen Speicher abgebildet wird. Man bezeichnet  
10 diese Methode als Shared Memory oder Memory Mapped I/O. Daten vom Bus werden in dem dafür vorgesehenen Speicherbereich des Kommunikationsmittels zwischengespeichert. Die Steuerungseinheit des Endgerätes kann dann die Daten direkt vom Kommunikationsmittel auslesen, als seien sie bereits in seinem eigenen  
15 Hauptspeicher gespeichert.

Beim Profibus unterscheidet man zwischen einer physikalischen und einer logischen Topologie. Die physikalische Topologie wird im wesentlichen durch ein Linien-Interface nach RS-485  
20 bestimmt. Der Profibus ist folglich ein serieller Bus. Die logische Topologie entspricht dagegen einerseits einer Ringverkettung bestimmter Busteilnehmer, die im folgenden als aktive Teilnehmer bezeichnet werden, und andererseits einer Sternverkettung jeweils eines aktiven Teilnehmers mit den  
25 verbleibenden Busteilnehmern, die nicht in diese Ringverkettung eingeschlossen sind und die im folgenden als passive Teilnehmer bezeichnet werden.

Die Berechtigung für einen Buszugriff wird unter den aktiven  
30 Busteilnehmern nach einem Kennzeichnungsverfahren vergeben, wobei das an sich bekannte Token-Ring-Verfahren das gebräuchlichste Verfahren ist. Der Token, ein als Kennzeichen wirkendes spezielles Bitmuster, wird von einem aktiven Teilnehmer zum nächsten aktiven Teilnehmer entsprechend der logischen  
35 Ringverkettung weitergereicht. Der den Token besitzende akti-

ve Teilnehmer hat die Zugriffsberechtigung auf das Medium inne, die den Zugriff auf den Bus entweder für begrenzte Zeit oder für eine feste Anzahl von Übertragungsvorgängen gestattet.

5

Zwischen jeweils einem aktiven Teilnehmer und einem oder mehreren passiven Teilnehmern besteht eine logische Sternverket-  
tung. Der aktive Teilnehmer einer solchen Sternverkettung  
wird im folgenden als Master bezeichnet. Durch eine globale  
10 Funktion, die im jeweiligen aktiven Teilnehmer realisiert  
ist, werden Daten von den passiven Busteilnehmer abgeholt.  
Dieses Abholen wird im folgenden als Polling bezeichnet. Ein  
passiver Busteilnehmer darf erst dann auf das Medium zugrei-  
fen (Daten senden), wenn er vom jeweiligen aktiven Teilnehmer  
15 die „Erlaubnis“ (polling) zugeteilt bekommt.

20

Nachteilig beim bisher im Stand der Technik bekannten Kommu-  
nikationsverfahren ist, daß zwischen passiven Kommunikation-  
steilnehmer, die keine eigene Sendeberechtigung haben, kein  
direkter Datenaustausch erfolgen kann.

25

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht folglich dar-  
in, einen passiven Kommunikationsteilnehmer anzugeben, der  
derart ertüchtigt ist, daß er ein von einem anderen passiven  
Kommunikationsteilnehmer über den Bus gesendetes Datum unmit-  
telbar empfangen kann.

30

Die Aufgabe wird durch einen höraktiven Kommunikationsteil-  
nehmer (S32-S34) zum Anschluß an ein Bussystem (B) für indu-  
strielle Steuerungen, insbesondere ein Bussystem (B) mit  
speicherprogrammierbaren Steuerungen gelöst,

35

- wobei ein über den Bus zu übertragendes Datum zumindest ei-  
ne Zielkennung und eine Ursprungskennung aufweist,
- wobei der höraktive Kommunikationsteilnehmer eine eigene  
Kennung aufweist,

- wobei für den höraktiven Kommunikationsteilnehmer eine Filtertabelle mit mindestens einem Eintrag mit jeweils mindestens zwei Parametern vorgesehen ist,
- wobei der erste Parameter eine Zielkennung darstellt,
- 5 - wobei der zweite Parameter eine Ursprungskennung darstellt,
- wobei der höraktive Kommunikationsteilnehmer ein Datum jeweils zum einen dann empfängt, wenn die Zielkennung des Datums mit seiner eigenen Kennung übereinstimmt und
- 10 - wobei der höraktive Kommunikationsteilnehmer ein Datum jeweils zum anderen dann empfängt, wenn die Zielkennung und die Ursprungskennung des Datums mit den entsprechenden Parametern eines Eintrags der Filtertabelle übereinstimmt.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist für den höraktiven Kommunikationsteilnehmer ein Pufferspeicherbereich vorgesehen, in dem ein empfangenes Datum zwischenspeicherbar ist, und aus dem das Datum in einen Eingangsspeicherbereich transferierbar ist, sobald feststeht, daß das empfangene Datum für den jeweiligen höraktiven Kommunikationsteilnehmer bestimmt ist. Auf diese Weise ist eine temporäre Speicherung der über den Bus übertragenen Daten möglich, wobei die Ziel- und Ursprungskennung des empfangenen Datums innerhalb des Pufferspeicherbereiches auswertbar sind, so daß nur ein Datum, das tatsächlich für den jeweiligen höraktiven Kommunikations-

15  
20  
25

teilnehmer bestimmt ist in dessen Eingangsspeicherbereich transferiert wird, so daß folglich die Verarbeitung und Auswertung der Nutzdaten des empfangenen Datum durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des höraktiven Kommunikationsteilnehmer nicht beeinflußt ist.

30

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Kommunikationssystem anzugeben, in dem ein von einem ersten passiven Kommunikationsteilnehmer über den Bus übertragenes Datum von einem anderen passiven Kommunikationsteil-

35

nehmer unmittelbar empfangen werden kann.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in einem durch ein Bussystem für industrielle Steuerungen, insbesondere ein Bussystem mit speicherprogrammierbaren Steuerungen, gebildeten Kommunikationssystem mit aktiven Kommunikationsteilnehmern und passiven Kommunikationsteilnehmern mindestens einer der passiven Kommunikationsteilnehmer ein höraktiver Kommunikationsteilnehmer ist,

- wobei ein über den Bus zu übertragendes Datum zumindest eine Zielkennung und eine Ursprungskennung aufweist,
- wobei der höraktive Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) eine eigene Kennung (K) aufweist,
- wobei für den höraktiven Kommunikationsteilnehmer eine Filtertabelle mit mindestens einem Eintrag mit jeweils mindestens zwei Parametern vorgesehen ist,
- wobei der erste Parameter eine Zielkennung darstellt,
- wobei der zweite Parameter eine Ursprungskennung darstellt,
- wobei der höraktive Kommunikationsteilnehmer ein Datum jeweils zum einen dann empfängt, wenn die Zielkennung des Datums mit seiner eigenen Kennung übereinstimmt und
- wobei der höraktive Kommunikationsteilnehmer ein Datum jeweils zum anderen dann empfängt, wenn die Zielkennung und die Ursprungskennung des Datums mit den entsprechenden Parametern eines Eintrags der Filtertabelle übereinstimmt.

In einem Kommunikationssystem mit aktiven Kommunikationsteilnehmern und passiven Kommunikationsteilnehmern, das durch ein Bussystem für industrielle Steuerungen, insbesondere ein Bussystem mit speicherprogrammierbaren Steuerungen, gebildet ist, ist der erfindungsgemäße höraktive Kommunikationsteilnehmer vorteilhaft einsetzbar, da mit einem gemäß der Erfindung ausgestalteten höraktiven Kommunikationsteilnehmer die Kommunikationsvorgänge innerhalb des Kommunikationssystems effektiver handhabbar sind.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Kommunikationssystems zeichnet sich der höraktive Kommunikationsteilnehmer dadurch aus, daß für ihn ein Pufferspeicherbereich vorgesehen ist, in dem ein empfangenes Datum zwischenspeicherbar ist, und aus dem das Datum in einen Eingangsspeicherbereich transferierbar ist, sobald feststeht, daß das empfangene Datum für den jeweiligen höraktiven Kommunikationsteilnehmer bestimmt ist. Die Vorteile, die in diesem Zusammenhang für den einzelnen erfindungsgemäß ausgestalteten Kommunikationsteilnehmer genannt wurden, gelten analog auch für das Kommunikationssystem, im dem der Kommunikationsteilnehmer zum Einsatz kommt.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Kommunikationsverfahren anzugeben, das zumindest die unmittelbare Kommunikation zwischen passiven Kommunikationsteilnehmern ermöglicht.

Die Aufgabe wird durch ein Kommunikationsverfahren für einen höraktiven Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) zum Anschluß an ein Bussystem (B) für industrielle Steuerungen, insbesondere ein Bussystem (B) mit speicherprogrammierbaren Steuerungen, gelöst, wobei ein über den Bus (B) zu übertragendes Datum (D) zumindest eine Zielkennung (T) und eine Ursprungskennung (S) aufweist, wobei der höraktive Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) eine eigene Kennung (K) aufweist und wobei für den höraktiven Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) eine Filtertabelle (F) mit mindestens einem Eintrag mit jeweils mindestens zwei Parametern ( $FT_x$ ,  $FS_x$ ) vorgesehen ist, wobei der erste Parameter ( $FT_x$ ) eine Zielkennung (T) darstellt und wobei der zweite Parameter ( $FS_x$ ) eine Ursprungskennung (S) darstellt, wobei das Verfahren zumindest die folgenden Schritte umfaßt:

- der höraktive Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) empfängt ein Datum (D) jeweils zum einen dann, wenn die Zielkennung



(T) des Datums (D) mit seiner eigenen Kennung (K) übereinstimmt und

- der höraktive Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) empfängt ein Datum (D) jeweils zum anderen dann, wenn die Zielkennung (T) und die Ursprungskennung (S) des Datums (D) mit den entsprechenden Parametern (FT<sub>x</sub>, FS<sub>x</sub>) eines Eintrags der Filtertabelle (F) übereinstimmt.

10 In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Kommunikationsverfahrens ist ein Pufferspeicherbereich vorgesehen, in dem ein empfangenes Datum zwischengespeichert wird, und aus dem das Datum in einen Eingangsspeicherbereich transferiert wird, sobald feststeht, daß das empfangene Datum für den jeweiligen höraktiven Kommunikationsteilnehmer bestimmt ist. Die Vorteile, die in diesem Zusammenhang für den einzelnen erfindungsgemäß ausgestalteten Kommunikationsteilnehmer genannt wurden, gelten analog auch für das Kommunikationsverfahren.

20 Für die erfindungsgemäßen Lösungen bzw. deren Ausgestaltungen kommt mit Vorteil als Bussystem ein serieller Bus, insbesondere der Profibus, zur Anwendung. Ein serieller Bus ermöglicht eine störungsfreie Datenübertragung auch über weite Strecken und ist daher für den Einsatz in Industrieumgebungen besonders geeignet. Der Profibus hat sich für den Einsatz bei 25 Automatisierungsvorhaben bewährt und hat dementsprechend eine weite Verbreitung gefunden.

Weitere Vorteile und erfinderische Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels 30 anhand der Figuren und in Verbindung mit den Unteransprüchen. Im einzelnen zeigen

FIG 1 Busteilnehmer und Kommunikationssystem (Bus) beim Profibus,

35 FIG 2 Layout eines über den Bus zu übertragenden Datums,

FIG 3 zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ertüchtigte Busteilnehmer und

FIG 4 Teilnehmer eines exemplarischen Kommunikationsvorganges gemäß der Erfindung.

5

An einen Linienbus B sind gemäß FIG 1 mehrere aktive Teilnehmer M1, M2 und passive Teilnehmer S32, S33, S34 angeschlossen. Das Busprotokoll sei Profibus-DP. Die Teilnehmer M1, M2, S32-S34 seien Automatisierungsgeräte zur Steuerung und oder Überwachung eines technischen Prozesses. Die aktiven Teilnehmer M1, M2 seien Zentraleinheiten einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS). Die passiven Teilnehmer S32-S34 seien busfähige Sensoren oder Aktoren bzw. dezentrale Automatisierungsgeräte z.B. zur Ausgabe oder Aufnahme von Statusinformationen des technischen Prozesses. Der technische Prozeß wird im wesentlichen durch das den aktiven Teilnehmern M1, M2 vorgegebene Steuerungsprogramm überwacht bzw. gesteuert. Insbesondere ist mit der jeweiligen Struktur des Steuerungsprogramms Art und Richtung des über den Bus erfolgenden Datenflusses vorgegeben.

Im Stand der Technik ist eine unmittelbare Kommunikation zwischen den passiven Teilnehmern S32-S34 nicht vorgesehen; statt dessen sind Kommunikationen vorgesehen, bei denen der aktive Teilnehmer M1, M2 Daten vom jeweiligen passiven Teilnehmer S32-S34 abholt oder Daten an den jeweiligen passiven Teilnehmer S32-S34 übermittelt.

Sind dennoch Daten, die im Bereich eines ersten passiven Teilnehmers, z.B. S33, vorliegen, an einen zweiten passiven Teilnehmer, z.B. S32, zu transferieren, so erfolgt dies unter Einbeziehung mindestens eines aktiven Busteilnehmers, z.B. M1.

Exemplarisch wird im folgenden ein Kommunikationsvorgang beschrieben, bei dem ein Datum D, das im Bereich eines ersten passiven Busteilnehmers S33 vorliegt, an einen zweiten Busteilnehmer S32 zu übermitteln ist. Auf diese Konstellation wird, sofern nicht ausdrücklich anders vermerkt, zur weiteren Erläuterung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung stets zurückgegriffen.

Der aktive Busteilnehmer holt ein Datum D, z.B. einen Datensatz oder einen Eingangswert, beim passiven Busteilnehmer S33 ab. Dazu sendet der aktive Busteilnehmer M1 dem passiven Busteilnehmer S33 ein spezielles Datum D, das diesen veranlaßt, das zu sendende Datum D an den aktiven Busteilnehmer M1 zu übermitteln.

Jedes zu sendende Datum D wird – gemäß den Vorgaben des Busprotokolls – zumindest um Informationen über den Empfänger, die Zielkennung T, und den Absender, die Ursprungskennung S, ergänzt. Ein Datum D besteht folglich zumindest aus der Zielkennung T, der Ursprungskennung S und den eigentlichen Nutzdaten N. Eine exemplarische Darstellung der sich damit ergebenden Struktur des Datums ist in FIG 2 angegeben. Anhand der Zielkennung T ist der Adressat eines Datums D eindeutig identifizierbar. Im vorliegenden Falle ist der Adressat also der aktive Teilnehmer M1, der das Datum D empfängt und damit auswerten kann.

Aufgrund des dem aktiven Teilnehmer M1 vorgegebenen Steuerungsprogramms steht – unabhängig vom konkreten Kommunikationsvorgang – die Verarbeitung und Behandlung der Nutzdaten N des empfangenen Datums D fest. Im Rahmen des gewählten exemplarischen Kommunikationsvorganges sind die Nutzdaten N an den passiven Teilnehmer S32 zu transferieren. Im Bereich des aktiven Teilnehmers M1 wird also ein Datum D generiert, das an den passiven Teilnehmer S32 übermittelt wird. Auf diese

Weise trifft die vom Slave S33 ausgesandte Nachricht schließlich beim Slave S32 ein.

Die physikalische Übertragung der Daten ist an sich bekannt.

- 5 Zur Organisation der Datenübertragung ist für jeden Busteilnehmer M1, M2, S32-S34, also sowohl für die aktiven als auch für die passiven Busteilnehmer, wie in FIG 1 dargestellt, jeweils mindestens ein Eingangsbereich E und mindestens ein Ausgangsbereich A vorgesehen.

10

Ein zu sendendes Datum D wird vom jeweiligen Busteilnehmer M1, M2, S32-S34 jeweils in dessen Ausgangsbereich A abgelegt und ist damit über den Bus B übertragbar. Beim Empfänger M1, M2, S32-S34 des gesendeten Datums D wird das Datum D in dessen Eingangsbereich E transferiert.

15

Sobald der Empfänger M1, M2, S32-S34 das Vorliegen des Datums D in seinem Eingangsbereich E registriert, kann das empfangene Datum D ausgewertet werden. Die Auswertung bezieht sich  
20 zumindest auf die im Datum D enthaltene Zielkennung T. Stimmt die Zielkennung T mit der jeweiligen Kennung des Empfängers überein, so ist das Datum an seiner Zieladresse eingetroffen.

20

Damit ist das im Stand der Technik bekannte Kommunikationsprinzip zwischen passiven Busteilnehmern S32-S34, die keine Sendeberechtigung haben, erläutert. Die Nachrichten zwischen zwei passiven Busteilnehmern, z.B. S32 und S33, nehmen stets den Umweg über einen aktiven Busteilnehmer M1.

25

30 Die vorliegende Erfindung vermeidet bei Kommunikationsvorgängen zwischen passiven Busteilnehmern S32-S34 den nachteiligen Umweg über einen aktiven Busteilnehmer M1, M2.

30

Dazu ist ein passiver Busteilnehmer S32-S34 derart ertüchtigt, daß er die über den Bus B erfolgenden Übertragungen  
35

35

„mithören“ kann. Durch dieses Mithören ist es für einen passiven Busteilnehmer S32-S34 – z.B. den Slave S32 – möglich, das jeweils aktuell über den Bus B übertragene Datum D zu empfangen, unabhängig davon, ob es für ihn bestimmt ist.

5

Das für jeden Busteilnehmer M1, M2, S32-S34 bzw. das jeweilige Interface I vorgesehene Kommunikationsmittel KM überwacht bereits beim weiter oben beschriebenen Kommunikationsvorgang die Übertragungen über den Bus, ist jedoch so ausgelegt, daß ausschließlich ein Datum D, dessen Zielkennung T mit der Kennung des jeweiligen Busteilnehmers übereinstimmt, empfangen wird.

10

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist das Kommunikationsmittel KM dagegen so ausgestaltet, daß es in der Lage ist, jedes Datum D, das über den Bus B übertragen wird, zu empfangen. Dies ermöglicht eine effiziente Kommunikation zwischen passiven Busteilnehmern S32-S34, die im folgenden anhand von FIG 3 bzw. FIG 4 beschrieben wird.

15

20

Ein Datum D, das vom Slave S33 an den Slave S32 übermittelt werden soll, wird zunächst an einen aktiven Teilnehmer M1, M2 – z.B. den Master M1 – übertragen. Das Datum D wird dabei zumindest um die Zielkennung T des Empfängers, in diesem Falle also die des Masters M1, und die Ursprungskennung S des Senders, in diesem Falle also die des passiven Teilnehmers S33 ergänzt.

25

Diese Übertragung hören jetzt die passiven Busteilnehmer S32-S34 mit und übernehmen dabei das Datum D in einen Pufferspeicherbereich P (FIG 3).

30

Sobald ein passiver Busteilnehmer S32-S34 das Vorliegen eines Datums D in seinem Pufferspeicherbereich P registriert, kann die Auswertung des Datums erfolgen. Diese Auswertung bezieht

35

sich beim erfindungsgemäßen Kommunikationsverfahren bzw. beim gemäß der Erfindung ertüchtigten Kommunikationsteilnehmer S32-S34 auf die Zielkennung T und auf die Ursprungskennung S des Datums D.

5

Zur Auswertung von Zielkennung T und Ursprungskennung S eines Datums D ist gemäß der Erfindung für den jeweiligen passiven Busteilnehmer S32-S34 eine Filtertabelle F vorgebbar (FIG 4). Jeder Eintrag dieser Filtertabelle F weist zumindest zwei Pa-

10

rameter FT, FS auf, wobei beide Parameter die Adresse eines Kommunikationsteilnehmers bezeichnen, wobei z.B. der erste Parameter FT den Empfänger M1, M2, S32-S34 eines Datums D und der zweite Parameter FS den Sender M1, M2, S32-S34 eines Datums D bezeichnet.

15

Die Anzahl n der Einträge der Filtertabelle F ist im wesentlichen nur durch den für die Filtertabelle F zur Verfügung stehenden Speicherbereich beschränkt. Damit ergeben sich die Filtertabelleneinträge  $FT_1, FS_1 - FT_n, FS_n$ .

20

Zur Auswertung des im Pufferspeicherbereich P vorliegenden Datums D wird vom jeweiligen passiven Busteilnehmer S32-S34 die Zielkennung T und die Ursprungskennung S des Datums D mit den jeweiligen Filtertabelleneinträgen  $FT_1, FS_1 - FT_n, FS_n$  ver-

25

glichen. Stimmt einer  $FT_x, FS_x$  der Filtertabelleneinträge  $FT_1, FS_1 - FT_n, FS_n$  mit der Zielkennung T und der Ursprungskennung S des ausgewerteten Datums D überein, so steht für den jeweiligen passiven Busteilnehmer S32-S34, im Falle der exemplarisch beschriebenen Kommunikation für den passiven Bu-

30

steilnehmer S32, fest, das das Datum D für ihn bestimmt ist.

Der jeweilige passive Busteilnehmer S32-S34 übernimmt das Datum D, von dem nunmehr feststeht, das es für ihn bestimmt ist, aus dem Pufferspeicherbereich P in seinen Eingangsbe-

35

reich E (FIG 3).

Mit dem Vorliegen des Datums D im Eingangsbereich E des Empfängers S32 beginnt in an sich bekannter Weise die Auswertung bzw. Verarbeitung der Nutzdaten N des Datums D. Die anderen  
5 Busteilnehmer, für die das Datum D nicht bestimmt war, verwerfen den Inhalt ihres Pufferspeicherbereiches P bzw. werten den Inhalt nicht aus.

Die Einträge  $FT_1, FS_1 - FT_n, FS_n$  der Filtertabelle F ergeben  
10 sich im Rahmen der Projektierung der technischen Anlage, in der das Kommunikationssystem mit den gemäß der Erfindung ausgestalteten Busteilnehmern S32-S34 zum Einsatz kommt.

Die Filtertabelle repräsentiert damit die Interdependenzen  
15 der jeweiligen Busteilnehmer. Sind z.B. die passiven Busteilnehmer S33 und S34 Sensoren bzw. dezentrale Automatisierungsgeräte zur Aufnahme von Statusinformationen eines zu steuernden oder zu überwachenden technischen Prozesses TP, dessen Statusinformationen von einem weiteren dezentralen Automatisierungsgerät, z.B. dem passiven Busteilnehmer S32, z.B. zur  
20 Steuerung einer konkreten technischen Vorrichtung des Prozesses TP benötigt werden, so steht mit der vorstehend kurz angerissenen Projektierung der technischen Anlage bereits fest, daß die vom Busteilnehmer S33 gelieferten Daten zumindest vom  
25 Busteilnehmer S32 ausgewertet werden. Umfaßt das Kommunikationssystem der speziellen technischen Anlage zumindest einen aktiven Busteilnehmer M1, so enthält die Filtertabelle F des passiven Busteilnehmers S32 folglich zumindest den Eintrag  
 $FT_x=M1, FS_x=S33$ .

30

Die Filtertabelle F ist den jeweiligen Busteilnehmern S32-S34  
entweder im Zusammenhang mit der Inbetriebnahme des Kommunikationssystems fest vorgebbar oder über eine Benutzerschnittstelle, z.B. über einen Codierschalter oder eine Tastatur, auch nachträglich veränderbar.  
35

Die mit der Erfindung ermöglichte Kommunikationsbeziehung ist auch für den Fall einer Datenübertragung von einem aktiven Teilnehmer M1, M2, in diesem Falle dem Master M1, an einen passiven Teilnehmer S32-S34, in dem Falle den passiven Teilnehmer S32, vorteilhaft einsetzbar.

Im Falle einer Datenübertragung vom aktiven Teilnehmer M1 an den passiven Teilnehmer S32 ist das Datum D zumindest um die Zielkennung T ( $T=S32$ ) und die Ursprungskennung S ( $S=M1$ ) ergänzt. Das Datum D enthalte z.B. Nutzdaten N, die sämtlichen passiven Teilnehmer S32-S34 zur Reaktion auf eine Alarmsituation zu übermitteln sind. Bei der im Stand der Technik bekannten Datenübertragung sendet der Master M1 ein und dasselbe Datum D mit jeweils angepaßten Zielkennung T sequentiell nacheinander an sämtliche beteiligten passiven Teilnehmer S32-S34. Bei der durch die Erfindung ermöglichte Datenübertragung sendet der Master M1 das Datum D nur an einen passiven Teilnehmer S32, wobei die verbleibenden passiven Teilnehmer S33-S34 dasselbe Datum D zeitgleich wie der eigentliche Adressat, der Teilnehmer S32, empfangen, sofern in deren Filtertabelle F der Eintrag  $FT_x=S32$ ,  $FS_x=M1$  enthalten ist.

Diese Kommunikationsbeziehung ist vorteilhaft, weil der aktive Teilnehmer M1 die Übertragung des Datums D nur einmal veranlassen muß, so daß die Initiierung der ansonsten erforderlichen weiteren Übertragungsvorgänge entfällt, so daß der aktive Teilnehmer M1 von Kommunikationsvorgängen entlastet wird und entsprechend die eingesparte Rechenzeit anderweitig zur Verfügung steht.

Weiterhin ist diese Kommunikationsbeziehung vorteilhaft, weil sowohl der eigentliche Adressat, der passive Teilnehmer S32, als auch die weiteren passiven Teilnehmer S33-S34 mit entsprechenden Einträgen  $FT_x$ ,  $FS_x$  in der Filtertabelle F das Da-



- tum D zeitgleich empfangen. Damit ist z.B. eine Synchronisation der passiven Teilnehmer S32, S33 und S34 möglich. Weiterhin kann sichergestellt werden, daß eine eventuelle Alarmbehandlung durch die passiven Teilnehmer S32-S34 zeitgleich ausgeführt wird, was mit der im Stand der Technik bekannten Kommunikation, bei der der aktive Teilnehmer M1 das Datum D sequentiell an sämtliche passive Teilnehmer S32-S34 übermittelt, nicht möglich wäre.
- 10 Zusammenfassend kann die Erfindung wie folgt kurz dargestellt werden: Ein Kommunikationsteilnehmer S32-S34, der als passiver Teilnehmer eines Kommunikationssystems keine eigene Sendeberechtigung hat, jedoch sämtliche Kommunikationsvorgänge mithört, gemäß dem Stand der Technik jedoch lediglich solche
- 15 Daten D empfangen kann, die auch für ihn bestimmt sind, was anhand einer den Daten D zugeordneten Zielkennung T zweifelsfrei erkennbar ist, ist gemäß der Erfindung ertüchtigt, auch solche Daten D zu empfangen, deren Ziel- T und Ursprungs-kennung S mit einem Eintrag FT, FS der im gemäß der Erfindung
- 20 ertüchtigten Kommunikationsteilnehmer S32-S34 vorgesehenen Filtertabelle F übereinstimmt. Auf diese Weise ist vorteilhafterweise einerseits eine direkte Kommunikation zwischen passiven Kommunikationsteilnehmern S32-S34 möglich und andererseits die gleichzeitige Kommunikation eines aktiven und
- 25 oder passiven Senders M1, M2, S32-S34 mit mehreren, gemäß der Erfindung ertüchtigten passiven Kommunikationsteilnehmern S32-S34 möglich.

## Patentansprüche

1. Höraktiver Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) zum Anschluß an ein Bussystem (B) für industrielle Steuerungen, insbesondere ein Bussystem (B) mit speicherprogrammierbaren Steuerungen,
- 5       - wobei ein über den Bus (B) zu übertragendes Datum (D) zumindest eine Zielkennung (T) und eine Ursprungs-kennung (S) aufweist,
- 10       - wobei der höraktive Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) eine eigene Kennung (K) aufweist,
- wobei für den höraktiven Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) eine Filtertabelle (F) mit mindestens einem Eintrag mit jeweils mindestens zwei Parametern (FT<sub>x</sub>, FS<sub>x</sub>)
- 15       vorgesehen ist,
- wobei der erste Parameter (FT<sub>x</sub>) eine Zielkennung (T) darstellt,
- wobei der zweite Parameter (FS<sub>x</sub>) eine Ursprungs-kennung (S) darstellt,
- 20       - wobei der höraktive Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) ein Datum (D) jeweils zum einen dann empfängt, wenn die Zielkennung (T) des Datums (D) mit seiner eigenen Kennung (K) übereinstimmt und
- wobei der höraktive Kommunikationsteilnehmer (S32-S34)
- 25       ein Datum (D) jeweils zum anderen dann empfängt, wenn die Zielkennung (T) und die Ursprungs-kennung (S) des Datums (D) mit den entsprechenden Parametern (FT<sub>x</sub>, FS<sub>x</sub>) eines Eintrags der Filtertabelle (F) übereinstimmt.
- 30   2. Höraktiver Kommunikationsteilnehmer nach Anspruch 1, d a d u r c h       g e k e n n z e i c h n e t ,       daß ein Pufferspeicherbereich (P) vorgesehen ist, in dem ein empfangenes Datum (D) zwischenspeicherbar ist, und aus dem das Datum (D) in einen Eingangsspeicherbereich (E)
- 35       transferierbar ist, sobald feststeht, daß das empfangene

Datum (D) für den jeweiligen höraktiven Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) bestimmt ist.

3. Durch ein Bussystem (B) für industrielle Steuerungen,  
insbesondere ein Bussystem (B) mit speicherprogrammierbaren Steuerungen, gebildetes Kommunikationssystem mit aktiven Kommunikationsteilnehmern (M1, M2) und passiven Kommunikationsteilnehmern (S32-S34),
- wobei mindestens einer der passiven Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) ein höraktiver Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) ist,
  - wobei ein über den Bus (B) zu übertragendes Datum (D) zumindest eine Zielkennung (T) und eine Ursprungs-kennung (S) aufweist,
  - wobei der höraktive Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) eine eigene Kennung (K) aufweist,
  - wobei für den höraktiven Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) eine Filtertabelle (F) mit mindestens einem Eintrag mit jeweils mindestens zwei Parametern (FT<sub>x</sub>, FS<sub>x</sub>) vorgesehen ist,
  - wobei der erste Parameter (FT<sub>x</sub>) eine Zielkennung darstellt,
  - wobei der zweite Parameter (FS<sub>x</sub>) eine Ursprungs-kennung darstellt,
  - wobei der höraktive Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) ein Datum (D) jeweils zum einen dann empfängt, wenn die Zielkennung (T) des Datums (D) mit seiner eigenen Kennung (K) übereinstimmt und
  - wobei der höraktive Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) ein Datum (D) jeweils zum anderen dann empfängt, wenn die Zielkennung (T) und die Ursprungs-kennung (S) des Datums (D) mit den entsprechenden Parametern (FT<sub>x</sub>, FS<sub>x</sub>) eines Eintrags der Filtertabelle (F) übereinstimmt.

4. Kommunikationssystem nach Anspruch 3, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß für den höraktiven  
Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) ein Pufferspeicherbe-  
reich (P) vorgesehen ist, in dem ein empfangenes Datum  
5 (D) zwischenspeicherbar ist, und aus dem das Datum (D) in  
einen Eingangsspeicherbereich (E) transferierbar ist, so-  
bald feststeht, daß das empfangene Datum (D) für den je-  
weiligen höraktiven Kommunikationsteilnehmer (S32-S34)  
bestimmt ist.

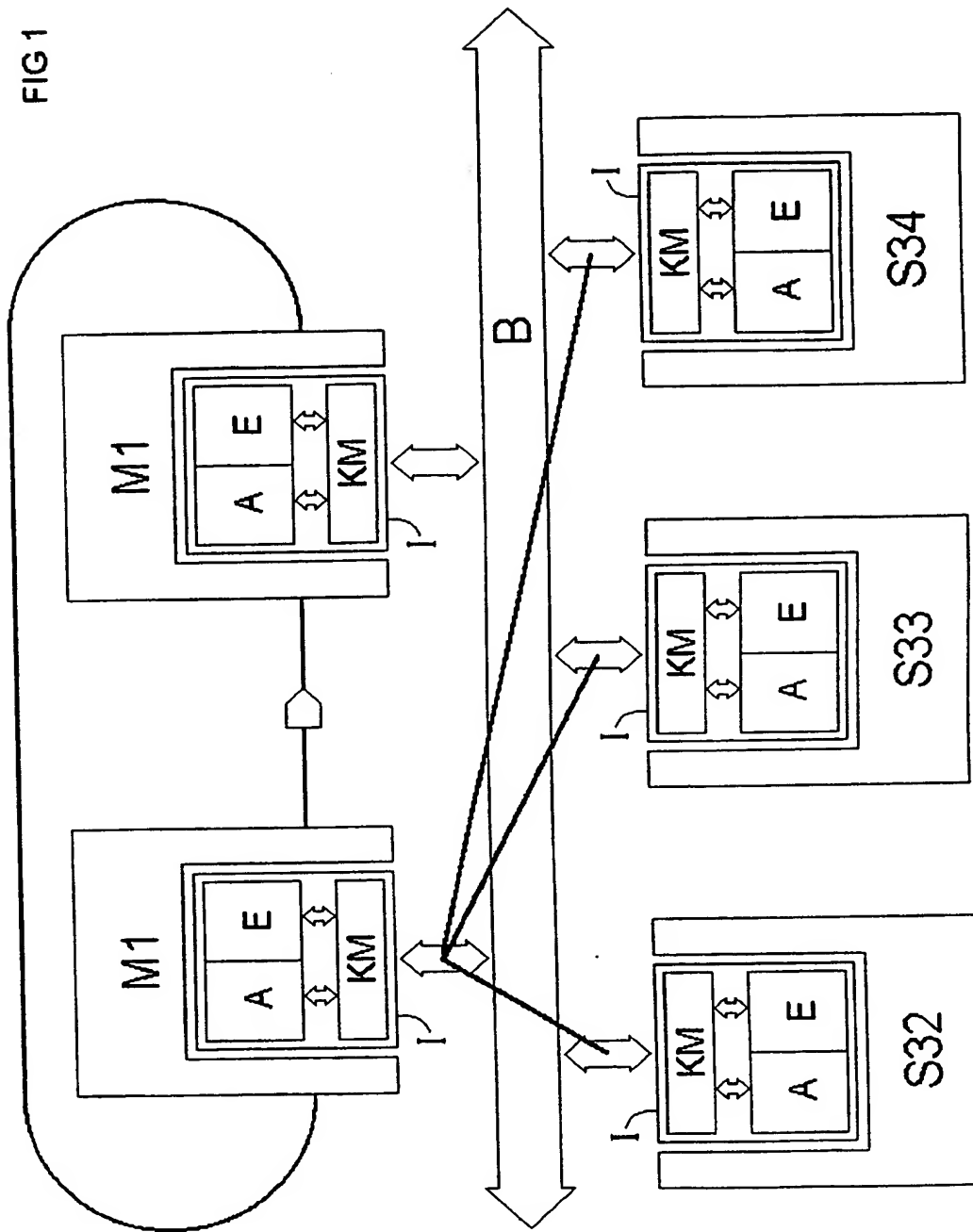
10 5. Kommunikationsverfahren für einen höraktiven Kommunikati-  
onsteilnehmer (S32-S34) zum Anschluß an ein Bussystem (B)  
für industrielle Steuerungen, insbesondere ein Bussystem  
(B) mit speicherprogrammierbaren Steuerungen, wobei ein  
15 über den Bus (B) zu übertragendes Datum (D) zumindest ei-  
ne Zielkennung (T) und eine Ursprungskennung (S) auf-  
weist, wobei der höraktive Kommunikationsteilnehmer (S32-  
S34) eine eigene Kennung (K) aufweist und wobei für den  
höraktiven Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) eine Fil-  
20 tertabelle (F) mit mindestens einem Eintrag mit jeweils  
mindestens zwei Parametern ( $FT_x$ ,  $FS_x$ ) vorgesehen ist, wo-  
bei der erste Parameter ( $FT_x$ ) eine Zielkennung (T) dar-  
stellt und wobei der zweite Parameter ( $FS_x$ ) eine Ur-  
sprungskennung (S) darstellt, wobei das Verfahren zumin-  
25 dest die folgenden Schritte umfaßt:

- der höraktive Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) emp-  
fängt ein Datum (D) jeweils zum einen dann, wenn die  
Zielkennung (T) des Datums (D) mit seiner eigenen Ken-  
nung (K) übereinstimmt und
- 30 - der höraktive Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) emp-  
fängt ein Datum (D) jeweils zum anderen dann, wenn die  
Zielkennung (T) und die Ursprungskennung (S) des Datums  
(D) mit den entsprechenden Parametern ( $FT_x$ ,  $FS_x$ ) eines  
Eintrags der Filtertabelle (F) übereinstimmt.

6. Kommunikationsverfahren nach Anspruch 5, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß ein Pufferspeicher-  
bereich (P) vorgesehen ist, in dem ein empfangenes Datum  
(D) zwischengespeichert wird, und aus dem das Datum (D)  
in einen Eingangsspeicherbereich (E) transferiert wird,  
sobald feststeht, daß das empfangene Datum (D) für den  
jeweiligen höraktiven Kommunikationsteilnehmer (S32-S34)  
bestimmt ist.
7. Durch ein Bussystem (B) für industrielle Steuerungen,  
insbesondere ein Bussystem (B) mit speicherprogrammierba-  
ren Steuerungen, gebildetes Kommunikationssystem mit ak-  
tiven Kommunikationsteilnehmern (M1, M2) und passiven  
Kommunikationsteilnehmern (S32-S34), wobei mindestens ei-  
ner der passiven Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) ein  
höraktiver Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) ist, wobei  
ein über den Bus (B) zu übertragendes Datum (D) zumindest  
eine Zielkennung (T) und eine Ursprungskennung (S) auf-  
weist, wobei der höraktive Kommunikationsteilnehmer (S32-  
S34) eine eigene Kennung (K) aufweist und wobei für den  
höraktiven Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) eine Fil-  
tertabelle (F) mit mindestens einem Eintrag mit jeweils  
mindestens zwei Parametern (FT<sub>x</sub>, FS<sub>x</sub>) vorgesehen ist, wo-  
bei der erste Parameter (FT<sub>x</sub>) eine Zielkennung (T) dar-  
stellt und wobei der zweite Parameter (FS<sub>x</sub>) eine Ur-  
sprungskennung (S) darstellt wobei das vom höraktiven  
Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) durchgeführte Verfah-  
ren zumindest die folgenden Schritte umfaßt:
- der höraktive Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) emp-  
fängt ein Datum (D) jeweils zum einen dann, wenn die  
Zielkennung (T) des Datums (D) mit seiner eigenen Ken-  
nung (K) übereinstimmt und
  - der höraktive Kommunikationsteilnehmer (S32-S34) emp-  
fängt ein Datum (D) jeweils zum anderen dann, wenn die  
Zielkennung (T) und die Ursprungskennung (S) des Datums

(D) mit den entsprechenden Parametern ( $FT_x$ ,  $FS_x$ ) eines Eintrags der Filtertabelle (F) übereinstimmt.

FIG 1



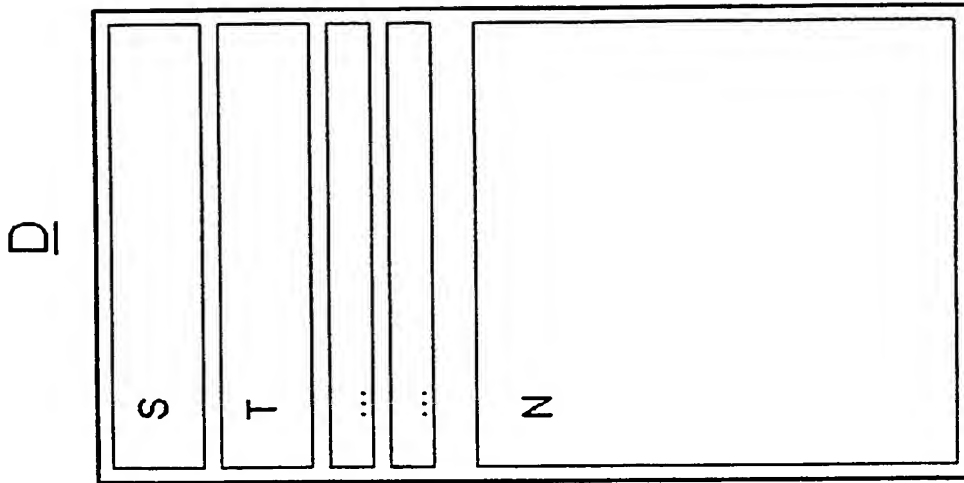


FIG 2



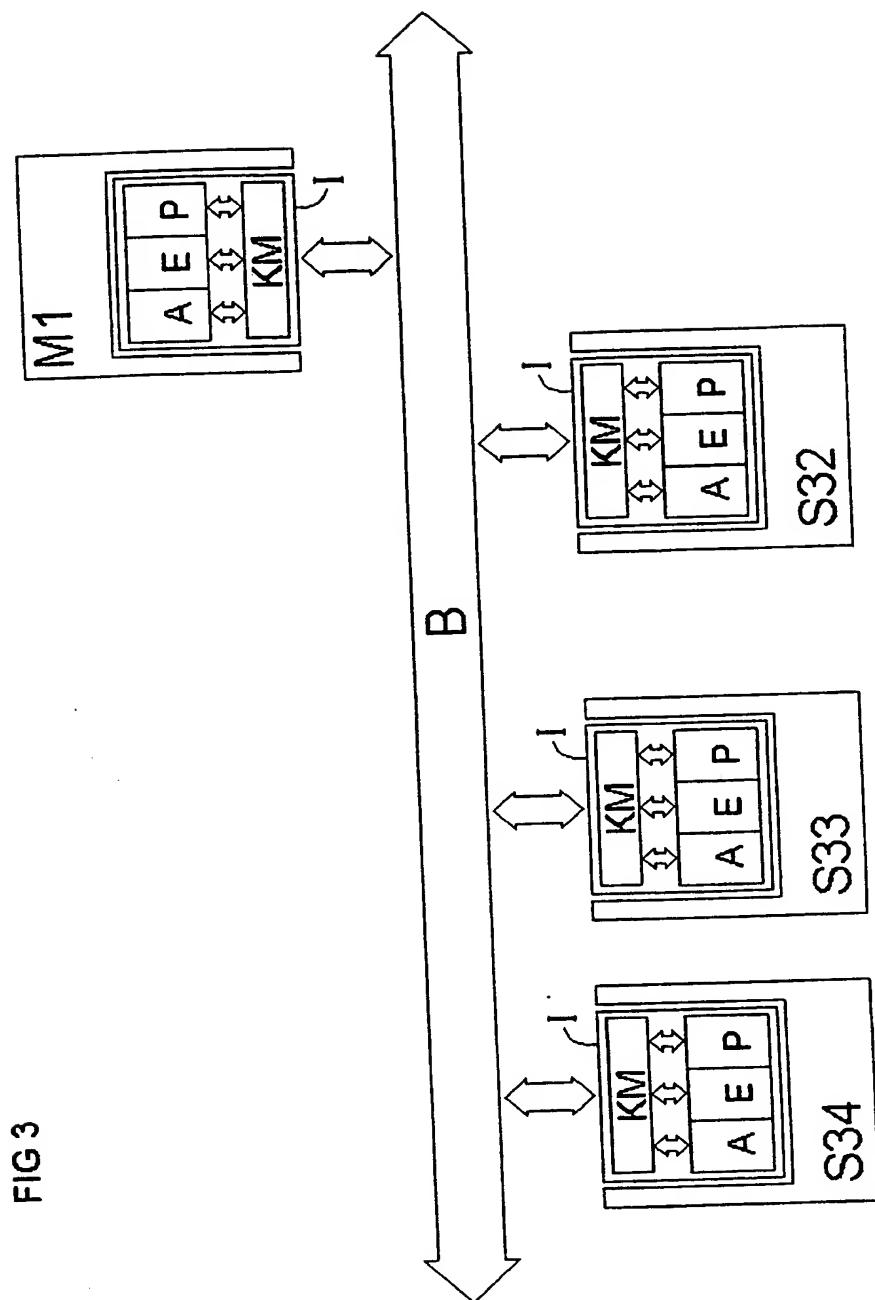
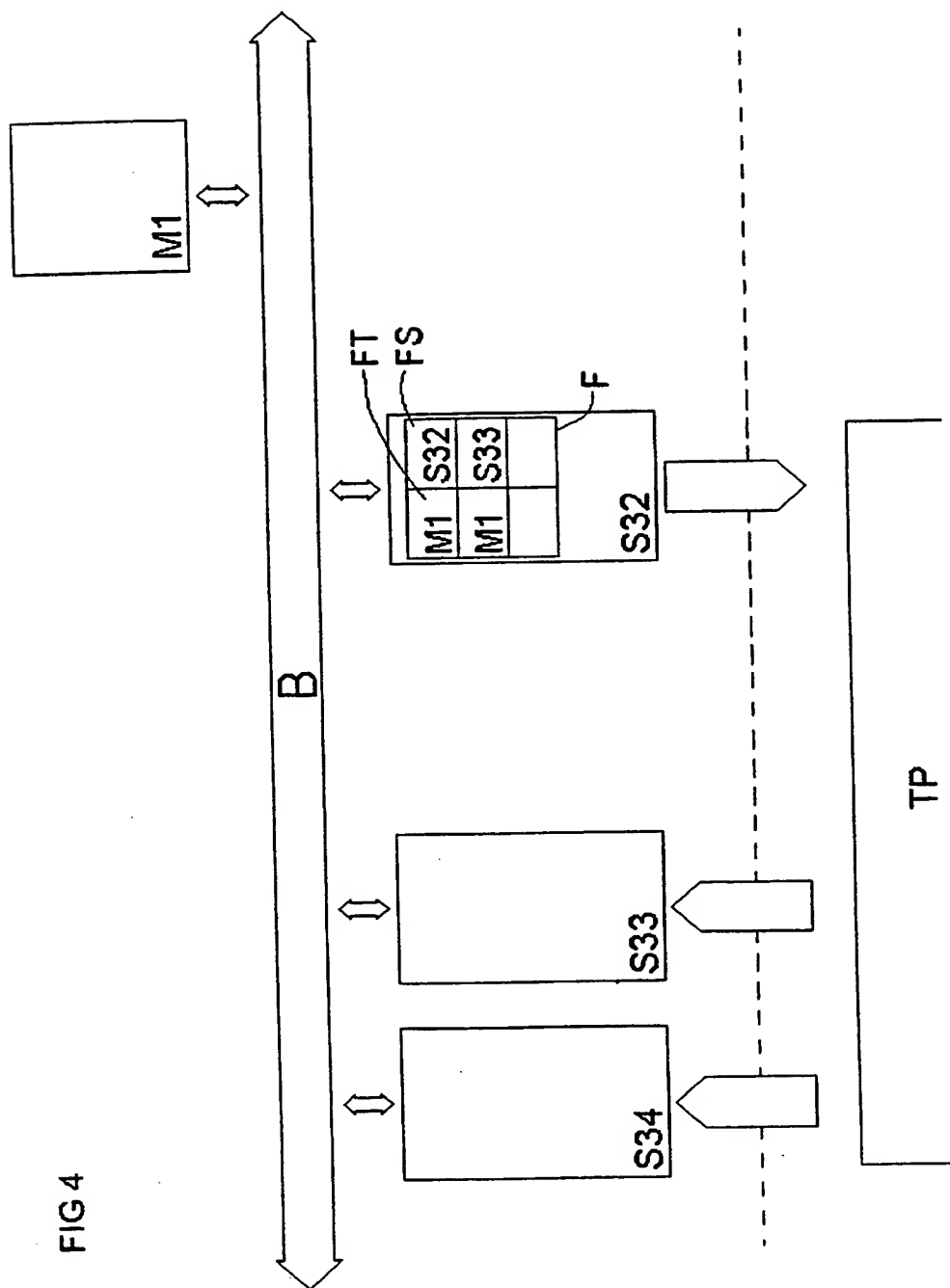


FIG 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 98/00456

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 G05B19/418

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 G05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| Y        | GB 2 148 563 A (BRITISH TELECOMM) 30 May 1985<br>see the whole document   | 1-7                   |
| Y        | R.HULSEBOS: "Veldbussen"<br>1996, KLUWER TECHNIEK, DEVENTER<br>XP002032670<br>see page 310, line 10 - line 41; figure 12.2<br>see page 331, line 13 - page 333, line 23 | 1-7                   |
| A        | EP 0 183 273 A (NIPPON ELECTRIC CO) 4 June 1986<br>see claims 1,4   | 1-7                   |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 April 1998

Date of mailing of the international search report

15/04/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cornillie, O

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. onal Application No  
PCT/EP 98/00456

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| Category   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
| A  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 014, no. 297 (E-0945), 27 June 1990<br>& JP 02 094848 A (YASKAWA ELECTRIC MFG CO LTD), 5 April 1990,<br>see abstract<br>--- | 1,5                   |
| A  | GB 2 064 920 A (ALLEN BRADLEY CO) 17 June 1981<br>---   | 1                     |
| A  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 007, no. 192 (P-218), 23 August 1983<br>& JP 58 092006 A (TOKYO SHIBAURA DENKI KK), 1 June 1983,<br>see abstract<br>-----   | 2,4,6                 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/00456

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| GB 2148563 A                              | 30-05-85            | US 4674033 A               | 16-06-87            |
| EP 0183273 A                              | 04-06-86            | JP 1938458 C               | 09-06-95            |
|   |                     | JP 6058655 B               | 03-08-94            |
|   |                     | JP 61131057 A              | 18-06-86            |
|   |                     | JP 61157131 A              | 16-07-86            |
|   |                     | AU 578988 B                | 10-11-88            |
|   |                     | AU 5055185 A               | 05-06-86            |
|   |                     | CA 1242283 A               | 20-09-88            |
|   |                     | DE 3586678 A               | 29-10-92            |
|   |                     | HK 103293 A                | 08-10-93            |
|   |                     | US 4872003 A               | 03-10-89            |
| GB 2064920 A                              | 17-06-81            | US 4319338 A               | 09-03-82            |
|   |                     | CA 1143028 A               | 15-03-83            |
|   |                     | DE 3043894 A               | 19-06-81            |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/00456

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 G05B19/418

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 G05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|--|--------------------|
| Y         | GB 2 148 563 A (BRITISH TELECOMM) 30. Mai 1985<br>siehe das ganze Dokument   | 1-7                |
| Y         | R. HULSEBOS: "Veldbussen" 1996, KLUWER TECHNIEK, DEVENTER<br>XP002032670<br>siehe Seite 310, Zeile 10 - Zeile 41;<br>Abbildung 12.2<br>siehe Seite 331, Zeile 13 - Seite 333, Zeile 23 | 1-7                |
| A         | EP 0 183 273 A (NIPPON ELECTRIC CO) 4. Juni 1986<br>siehe Ansprüche 1, 4   | 1-7                |

-/---

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. April 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/04/1998

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cornillie, O

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|---|--------------------|
| A         | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 014, no. 297 (E-0945), 27.Juni 1990<br>& JP 02 094848 A (YASKAWA ELECTRIC MFG CO LTD), 5.April 1990,<br>siehe Zusammenfassung<br>---- | 1,5                |
| A         | GB 2 064 920 A (ALLEN BRADLEY CO) 17.Juni 1981<br>----  | 1                  |
| A         | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 007, no. 192 (P-218), 23.August 1983<br>& JP 58 092006 A (TOKYO SHIBAURA DENKI KK), 1.Juni 1983,<br>siehe Zusammenfassung<br>-----    | 2,4,6              |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inte. nales Aktenzeichen

PCT/EP 98/00456

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| GB 2148563 A                                       | 30-05-85                      | US 4674033 A                      | 16-06-87                      |
| EP 0183273 A                                       | 04-06-86                      | JP 1938458 C                      | 09-06-95                      |
|  |                               | JP 6058655 B                      | 03-08-94                      |
|  |                               | JP 61131057 A                     | 18-06-86                      |
|  |                               | JP 61157131 A                     | 16-07-86                      |
|  |                               | AU 578988 B                       | 10-11-88                      |
|  |                               | AU 5055185 A                      | 05-06-86                      |
|  |                               | CA 1242283 A                      | 20-09-88                      |
|  |                               | DE 3586678 A                      | 29-10-92                      |
|  |                               | HK 103293 A                       | 08-10-93                      |
|  |                               | US 4872003 A                      | 03-10-89                      |
| GB 2064920 A                                       | 17-06-81                      | US 4319338 A                      | 09-03-82                      |
|  |                               | CA 1143028 A                      | 15-03-83                      |
|  |                               | DE 3043894 A                      | 19-06-81                      |



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**